

(54) DISPLAY DEVICE

(11) Kokai No. 53-144297 (43) 12.15.1978 (19) JP

(21) Appl. No. 52-59256 (22) 5.20.1977

(71) MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.

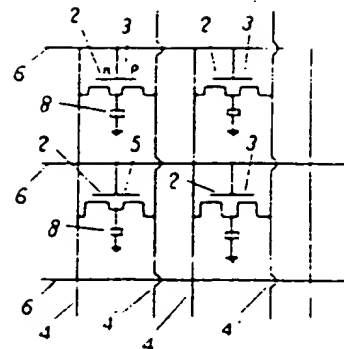
(72) KOUISHIROU MORI(1)

(52) JPC: 101E5;101E9;101E9;104G0;97(7)B4

(51) Int. Cl.³ G09F9/30;G02F1/13;G06K15/18;G09F9/00

PURPOSE: To obtain a matrix-type display device which features a long active life as well as the high reliability, by driving the display medium distributed corresponding to each of the picture element electrodes disposed in a matrix formation with the AC electric field featuring the perfectly symmetrical waveforms.

CONSTITUTION: The nematic liquid crystal featuring the positive inductive anisotropy is held between two sheet of Pyrex substrate 1 to be used as display medium 8. The picture element circuits in which complementary FET's composed of n-type thin film transistor FET2 and p-type FET3 are combined with picture element electrode 5 on the picture element surface are distributed vertically and horizontally in the matrix formation of many units onto the substrate surface of one side. The other side surface of the substrate is covered entirely with transparent electrodes to be earthed. In such constitution, gate electrode 6 and 6' plus lease electrode 4 and 4' are provided on the plane of the FET circuit group at the position where these to function as the drain electrode of the complementary FET. Thus, the AC driving becomes possible.



Best Available Copy

⑨日本国特許庁
公開特許公報

⑩特許出願公開
昭53-144297

⑪Int. Cl.⁷ 識別記号 ⑫日本分類 庁内整理番号
G 09 F 9/30 // 101 E 5 7013-54
G 02 F 1/13 101 E 9 7129-54
G 06 K 15/18 101 E 9 6750-54
G 09 F 9/00 104 G 0 7348-23
97(7) B 4 2116-56

⑬公開 昭和53年(1978)12月15日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭表示装置

⑮特 願 昭52-59256
⑯出 願 昭52(1977)5月20日
⑰発 明 者 森幸四郎
門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内

⑱発 明 者 深井正一
門真市大字門真1006番地 松下
電器産業株式会社内
⑲出 願 人 松下電器産業株式会社
門真市大字門真1006番地
⑳代 理 人 弁理士 中尾敏男 外 1 名

明 細 書

1. 発明の名称

表示装置

2. 特許請求の範囲

2枚の基板間に表示媒体を介在させてなる表示装置であつて、一方の前記基板上に、発光電極を共通電極とすると共に制御電極を共通接続して相補型に接続されるn型およびp型の薄膜トランジスタとが複数個形成され、他方の前記基板上、前記発光電極に対向した対向電極が形成されてなり、前記薄膜トランジスタの制御電極に交互に極性の異なる電界を印加することにより表示を行なうことを特徴とする表示装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は液晶やエレクトロミック材料を用いたマトリックス形の電気光学的な表示装置に関するものである。

マトリックス形の電気光学的な表示装置は、通常2枚の対向基板の間に電気光学的表示媒体を挟み、この表示媒体に電界を印加する手段を設け

て構成される。

こゝで用いられる表示媒体は、液晶素子、エレクトロミネッセンス素子、エレクトロクロミック素子あるいは電気泳動形表示素子などの電気光学的素子を用いることができる。

一般にマトリックス表示装置を構成するには、表示媒体に選択的に電界を印加するため、X軸方向に伸びる複数のストライプ状電極を設けた基板と、Y軸方向に伸びる複数のストライプ状電極を設けた基板との間に表示媒体を設け、両対向電極の交点に選択的に電界を与えて、これらのマトリックス状に配列される発光素子を集合して画像表示する場合と、少なくとも一方の基板にマトリックス状に配列した発光電極を設け、これらに選択的に電界を与え、発光素子の集合によって画像表示する場合とがある。

本発明は、特に後者のマトリックス形の電気光学的な表示装置に関するものである。

従来、この種の表示装置においては、表示媒体を選択的に動作するため、マトリックス状に配列

された各像素電極ごとに、CMOSトランジスタや電界効果型の薄膜トランジスタ（以下TFTと書く）などが取付けられている。

ところで、CMOSトランジスタを各像素電極に対応してマトリックス状に配列する場合、用いる基板としては、シリコン基板を用いねばならず、この結果表示装置は高価とならざるを得ず、またシリコン単結晶基板の製作上、現在の半導体の技術では、直径3~4インチ程度の狭い表示面積の基板しか入手しがたいなどの欠点を有している。

一方、TFTを各像素電極に対応してマトリックス状に配列する場合、用いる基板には、ガラス材を選ぶことができ、表示装置を安価に製作することが可能であり、また現在の高層技術の許せる範囲の広い表示面積を有する表示装置を構成できるなどの利点を有している。ところが、従来、TFTをマトリックス駆動用素子に用いた表示装置は、 n 型あるいは p 型半導体素子の1種であるため、表示媒体を動作するのに、直流駆動に迫っているが、交流駆動する場合は、TFTの特性の関

係上、表示媒体に波形が対称的な交流電界を与えることが困難な欠点がある。

ところで電気光学的表示装置では、表示媒体を直流駆動あるいは波形が非対称な交流駆動をする、電極の腐食あるいは酸化腐食などの劣化あるいは表示媒体の分解劣化を促進し、表示装置の動作寿命を短める原因となるので好ましくない。

本発明は、従来の係る欠点を克服した改良されたマトリックス形の電気光学的な表示装置を提供するものである。

すなわち、本発明の目的は、マトリックス状に配設された各像素電極に対応して置かれる表示媒体を、波形が完全に対称的な交流電界で駆動し、動作寿命に富んだ信頼性の高いマトリックス形の電気光学的な表示装置を提供することにある。

本発明のマトリックス形の電気光学的な表示装置は、少なくとも一方の基板は透明であり、また少なくとも一方の基板上に単位像素電極の複数からなる像素電極群および前記像素電極ごとに接続された n 型TFTと p 型TFTとから成る相補型

TFT回路素子群がマトリックス状に配列され、対向電極との間に置かれた電気光学的表示媒体を、前記 n 型TFTと p 型TFTと交互に傾性の異なる電界を印加することにより、対称的な波形をもつ交流駆動をおこなしたものである。

本発明の表示装置において、一方の基板上にマトリックス状に配設される像素電極群と相補型TFT回路素子群は、平面上で互いに重ならない位置に、相補型TFTを駆動するためのソース電極およびゲート電極が配設される。像素電極は相補型TFTのドレイン電極としての役割をもち、対向電極との間に置かれた表示媒体に電界を印加する。ソース電極は n 型TFTと p 型TFTとそれぞれ別に接続され、ゲート電極は n 型TFTと p 型TFTとに共通に接続される。同様に、ドレイン電極である像素電極も n 型TFTと p 型TFTとに共通に接続される。

ソース電極とゲート電極が重なりをもつ箇所は絶縁膜を設けてたがいに電気的に絶縁される。

上述の構成において、ゲート電極側にプラ

スの電界を印加すると n 型TFTが作動し、この場合 p 型TFTは遮断状態となり、一方ゲート電極側にマイナスの電界を印加すると、 p 型TFTが作動し、この場合 n 型TFTは遮断状態となる。

対向電極をアース状態にしておくと、 n 型TFTが作動状態のとき、プラス電界がソース電極からドレイン電極に与えられ、対向電極に対してドレイン電極がプラスの電位となって、表示媒体に電界が印加され、一方、 p 型TFTが作動状態のとき、マイナス電界がソース電極からドレイン電極に与えられ、対向電極に対してドレイン電極がマイナスの電位となって表示媒体に電界が印加されることにより、表示媒体は、完全に波形が対称的な交流で駆動されることになる。

以下実施例により本発明を図面を用いて更に詳しく述べる。

（実施例1）

一実施例として、電気光学的な表示装置として、本発明を従来周知のツイスト型液晶表示装置に適用して構成した。

表示装置は、2枚のバイレックスガラスの間に正の誘電率を有するネマチック表示媒体としてはさんでいるが、一方の基板表面に、検査電極と α 型TFTと β 型TFTとなる相補型TFTとを組合せた検査回路を縦横に多数個マトリクス状に配列して設け、もう一方の基板表面は、全面的に透明電極を被覆してアース接続した。

第1図は本発明の一実施例における等価回路図を示し、第2図は第1図における一部拡大図を示すもので、単位検査電極とこの駆動回路素子の平面構成図を示している。

第3図 $a \sim c$ はゲートの駆動波形と、これに対応するドレインの駆動波形の時系列変化と、ドレインの駆動波形に対応する検査の光学的透過特性の時系列変化とを示している。

第1図、第2図において、同じ参照記号は、同様の素子を表わしており、1は、ガラス基板、2、3はそれぞれ α 型TFTおよび β 型TFT、4、4'はソース電極、5は検査電極兼ドレイン電極、

6はゲート電極、7は電気絶縁性薄膜、8は表示媒体である。

次に、検査電極を配設した基板の具体的な製造法についてのべる。

まず、鏡面研磨されたバイレックスガラス基板を常法に従い表面洗浄する。次に上記基板1表面にアルミニウムを全面蒸着し、ホトエッチング法でライン状のソース電極4、4'とドレイン電極(検査電極に相当する)5とを形成する。

次いで、マスク合せしてCdS₂からなる α 型半導体およびT₂からなる β 型半導体を順次蒸着し、 α 型TFT2および β 型TFT3を形成する。次に、ソース電極、 α 型TFT、 β 型TFTを被覆するように酸化シリコン絶縁膜7を蒸着し、次いで、ゲート電極6としてライン状にアルミニウム膜を設ける。ソース電極、ドレイン電極、ゲート電極としてはアルミニウムのほか、Au、Iaなどが用いられ、ドレイン電極としては、IaOx、SnOxなどを主体とする金属酸化物を用いた透明電極を用いることもできる。

このようにして、表示媒体8は、完全に対称的な波形をもつ交流駆動が行なわれる。

(実施例2)

第4図は本発明の他の実施例の等価回路図を示している。第5図は同実施例の要部拡大図であり、単位検査電極とこれを駆動するための回路素子の構成を示している。第6図 $a \sim c$ は、ゲートの駆動波形と、これに対応するドレインの駆動波形の時系列変化とドレインの駆動波形に対応する検査の光学的透過特性の時系列変化とを示している。

第4図、第5図、第6図 $a \sim c$ は、前記実施例に示す第1図、第2図、第3図 $a \sim c$ にそれぞれ対応させて示される。また、使用される参照記号で、第1図、第2図、第3図 $a \sim c$ に示される参照記号と同一のものは、同様の素子を表わしている。

この実施例で示すマトリクス形電気光学的表示装置は、実施例1に示した表示装置とほぼ同様な構成を有しているものであり、同一動作に關しては説明を省略する。特に構成上相異なる点は、

TFTを構成する半導体材料としては、 α 型としてCdS₂のほか、CdS、PbS、PbSe、CdTeなどを、 β 型としてT₂のほか、IaP、GaAsなどを用いることができる。絶縁薄膜としてはSiO、SiO₂、Al₂O₃などを用いることができる。

これらの薄膜は、場合に応じて、真空蒸着法、化学的被覆法、ホトエッチング法などを利用して任意に形成できる。

上述の表示装置において、各検査の駆動について第3図 $a \sim c$ を用いて説明する。ゲート6にプラスの電圧10($+V_1$)なる電圧が印加されると、 α 型TFT2のソース電極4とドレイン電極5が導通して、ソース電圧11($+V_2$)が、ドレイン電極1を介して表示媒体8に印加される。同様に、ゲート6にマイナスの電圧10'($-V_1$)が印加されると β 型TFT3のソース4'からソース電圧11'($-V_2$)が表示媒体8に印加される。従って表示媒体8の光透過特性は第3図 c の特性12、12'のように変化し、波形波を何ら感ぜることなく高圧を定した表示が行なえる。